QUÍMICA

Profesor
Julio César Rojas Talledo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SCIENTIA ET LABOR
LIMA PERU
1876

TABLA PERIÓDICA - ENLACE QUÍMICO

01. Se produce el enlace entre el átomo “J” que tiene carga nuclear igual a 20 con un átomo “Q” que tiene como mínimo 5 orbitales no vacíos, liberando gran cantidad de luz y calor:

I. El compuesto formado es J_3Q_2, es iónico.

II. Los cationes y aniones tienen mayor estabilidad química.

III. Tiene anisotropía.

es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

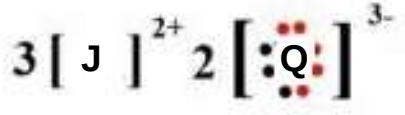
CLAVE : A

RESOLUCIÓN

Determinando el grupo que pertenecen los átomos de los elementos “J” y “Q”:

$_{20}J$: [Ar] $4s^2$ → Grupo: II A

$_zQ$: 1s 2s 2p → Grupo : V A



I. **VERDADERO**

II. **VERDADERO**

III. **VERDADERO**

02. Respecto a la ley de Henry Moseley y la tabla periódica actual:

I. Henry Moseley concluye que el ordenamiento de los elementos químicos es en función de la carga nuclear creciente.

II. En un grupo están ubicados los elementos que tienen propiedades semejantes.

III. En un período se ubican los elementos con la misma configuración electrónica de valencia.

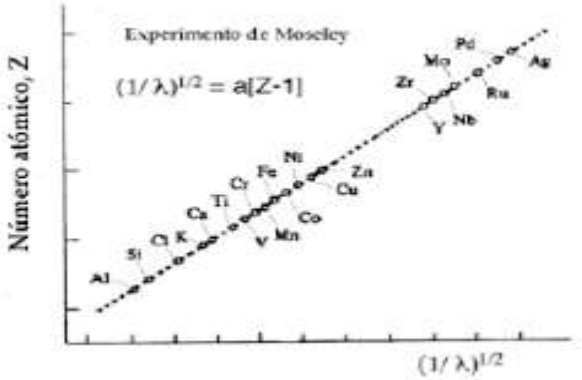
es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : A

RESOLUCIÓN

I. Henry Moseley luego de experimentar con rayos "x", establece en su Ley Periódica que las propiedades físicas y químicas son dependientes del número atómico creciente de los átomos de un elemento químico.



II. Generalmente en un grupo se ubican los elementos químicos que tienen propiedades químicas semejantes.

III. En un período se ubican los elementos químicos cuyos átomos tienen igual número de niveles de energía.

I. VERDADERO

II. FALSO

III. FALSO

03. El átomo "J" qué es isóbaro con el átomo “Q en el cuál su carga nuclear es 19 y su número de masa es 40, además el elemento al cual pertenece el átomo "J" se encuentra ubicado en el tercer período y en el grupo VIIA de la T.P. Determinar la cantidad de neutrones del átomo "J“

A) 20
B) 21
C) 22
D) 23
E) 24

CLAVE : D

RESOLUCIÓN

$^{40}_{Z}J$ **ISÓBARO** $^{40}_{19}Q$

PERÍODO: 3 – GRUPO: VIIA

El átomo “J” tiene tres niveles de energía y el último nivel tiene 7 electrones de valencia.

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DEL ÁTOMO “J”:

$_{Z}J : [Ne]\ 3s^2\ 3p^5 \rightarrow$ **Z = 17**

CÁLCULO DEL N° DE NEUTRONES DEL ÁTOMO “J”:

N° de neutrones = A –Z → **N° neutrones = 40 – 17 = 23**

04. Respecto a las variaciones de las propiedades periódicas de los elementos químicos:

I. En un mismo período, al aumentar la carga nuclear disminuye el radio atómico.

II. En un grupo el carácter no metálico disminuye de abajo hacia arriba.

III. La energía de ionización aumenta en un grupo de arriba hacia abajo según aumenta la carga nuclear.

es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : A

RESOLUCIÓN

I. VERDADERO

II. FALSO

III. FALSO

05. Respecto al enlace químico:

I. El átomo de oxígeno al formar compuestos cumple con la regla del octeto.

II. El hidrógeno al formar compuestos, tiene similar configuración electrónica de un gas noble, por lo tanto cumple con la regla del octeto.

III. Es una fuerza eléctrica o electromagnética que mantiene unidos a los átomos para lograr un sistema de menor energía.

es(son) correcta(s):

A) Solo I B) Solo II C) I y III

D) I y II E) I, II y III

RESOLUCIÓN:

I. VERDADERO

II. FALSO

III. VERDADERO

CLAVE : C

06. Respecto a las propiedades periódicas:

I. Respecto al radio iónico:

$$_{8}O^{2-} > {}_{11}Na^{1+} > {}_{12}Mg^{2+}$$

II. En cuánto a la energía de ionización:

$$J^{3+} > J^{2+} > J^{1+}$$

III. Representa la segunda afinidad electrónica:

$$O_{(g)}^{1-} + e^{-} + 204{,}5\ kcal.mol^{-1} \rightarrow O_{(g)}^{2-}$$

es(son) correcta(s):

A) Solo I B) Solo II C) I y III

D) I y II E) I, II y III

RESOLUCIÓN:

I. VERDADERO

II. FALSO

III. VERDADERO

CLAVE : C

07. Respecto al enlace iónico:

I. Es la unión química formada por la atracción eléctrica entre iones de carga opuesta.

II. El carácter iónico en el NaCl es del 100%.

III. Na_2S, MgO y $CaCl_2$, son compuestos iónicos.

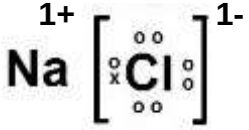
es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : C

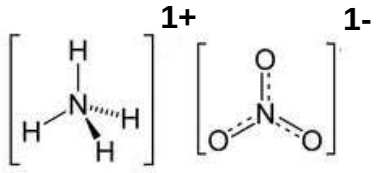
RESOLUCIÓN

I. El enlace iónico es la unión de naturaleza eléctrica entre un catión metálico y un anión no metálico, también entre catión no metálico y anión no metálico.



Cloruro de sodio

→



Nitrato de amonio

II. No existe compuesto iónico al 100%, el porcentaje de carácter iónico se puede determinar mediante la siguiente fórmula empírica:

$$\%\ C.I = 16(\Delta EN) + 3{,}5\ (\Delta EN)^2$$

E.N: F = 4,0 y E.N: Cs = 0,7

$\%\ C.I = 16(3{,}3) + 3{,}5\ (3{,}3)^2 = 90{,}915$

III. En los compuestos binarios, los átomos de los grupos IA y IIA con los átomos del los grupo VA, VIA y VII forman compuestos iónicos.

I. VERDADERO

II. FALSO

III. VERDADERO

08. El catión de carga tres del átomo de un elemento químico "J" tiene igual número de electrones con el anión de carga dos de un anfígeno del tercer periodo, para el átomo del elemento "J"

I. Su número atómico es 21.
II. Es un boroide del cuarto período.
III. Para el átomo neutro los probables números cuánticos para uno de sus electrones son:

ψ (3; 2; -2; +1/2)

es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : C

RESOLUCIÓN

J^{3+} ---- igual N° electrones ---- Q^{2-}

PERÍODO: 3 – GRUPO: VIA

Determinación del número atómico del átomo "Q":

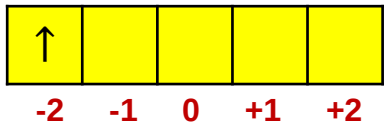
$_{Z}Q$: [Ne] $3s^2\ 3p^4$ → **Z = 16**

El ion: $_{16}Q^{2-}$ tiene 18 electrones

Determinación del número atómico del átomo "J":

El catión de carga tres del átomo "J" tiene 18 electrones, entonces el número atómico del átomo "J" es 21.

Configuración electrónica del átomo "J":



$_{21}J$: [Ar] $4s^2$ 3d

Período : 4 ; Grupo : IIIB

I. VERDADERO **II. FALSO** **III. VERDADERO**

09. Las especies J^{3+} y L^{2-} tienen el mismo número de electrones. Determinar la ubicación de L^{2-} en la T.P. sabiendo que "J" se encuentra en el quinto período y es un alcalino térreo.

A) Periodo: 5 - Grupo : IIIA
B) Periodo: 4 - Grupo : VA
C) Periodo: 5 - Grupo : VIIA
D) Periodo: 4 - Grupo : IIA
E) Periodo: 5 - Grupo : VIIB

CLAVE : B

RESOLUCIÓN

J^{3+} ---- Igual n° de electrones ---- L^{2-}

↓

PERÍODO: 5 – GRUPO: IIA

$_{Z}J$: [Kr] $5s^2$ → Z = 38 → $_{38}J^{3+}$: 35 electrones

entonces:

L^{2-} tiene 35 electrones → **$_{Z}L = 33$**

$_{33}L$: [Ar] $4s^2\ 3d^{10}\ 4p^3$

Período : 4 ; Grupo : VA

10. Respecto a los siguientes compuestos:

I. La molécula del $HBrO_3$ tiene tres enlaces covalentes dativos.

II. El SO_3 tiene tres estructuras resonantes.

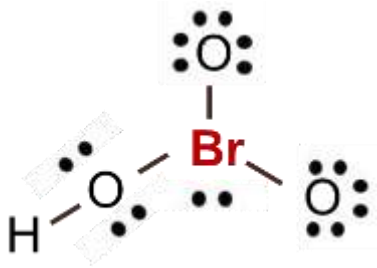
III. La molécula de NO_2 paramagnética y tiene resonancia.

es (son) incorrecta(s):

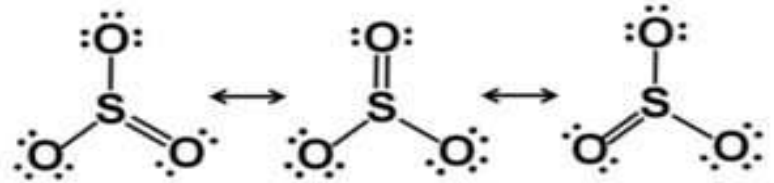
A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : A

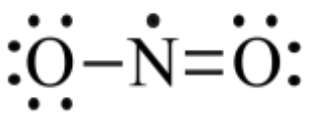
RESOLUCIÓN



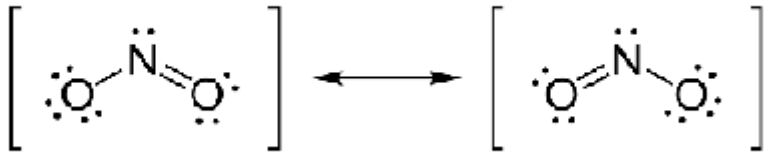
∴ Tiene dos enlaces covalentes dativos



∴ Tiene tres estructuras resonantes



Molécula paramagnética, tiene un electrón desapareado



Tiene resonancia, presenta dos estructuras resonantes.

I. FALSO

II. VERDADERO

III. VERDADERO

11. Respecto al enlace iónico:

I. El Na_2O es sólido cristalino.

II. El CO_2 es una molécula diamagnética.

III. El AgCl es muy soluble en el agua.

es(son) correcta(s):

A) Solo I

B) Solo II

C) Solo III

D) I y II

E) I, II y III

CLAVE : D

RESOLUCIÓN

I. El Na_2O es un compuesto iónico, los compuestos iónicos en condiciones ambientales son sólidos cristalinos.

II. El CO_2 , es una molécula diamagnética ya que tienen electrones apareados, por ello no se ven afectadas por campos magnéticos.
La molécula CO_2, tiene:

$$\mathbf{N°e^- \text{ de Valencia} = 2(N°e^- O) + N°e^- C = 2(6) + 4 = 16}$$

III. El AgCl es una sal, es un compuesto iónico que se forma mediante un precipitado pero es insoluble en el agua.

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. FALSO

12. Para el último electrón del ion J^{3-}, los probables números cuánticos son: $\psi(5; 1; +1; -1/2)$. En qué período y en qué grupo de la T.P. se ubica el elemento "J".

A) Período : 5 - Grupo : VB
B) Período : 5 - Grupo : VIA
C) Período : 6 - Grupo : IIIA
D) Período : 4 - Grupo : IIIA
E) Período : 5 - Grupo : VA

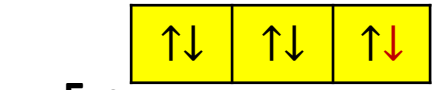
CLAVE : E

RESOLUCIÓN

El ion J^{3-} para el último electrón presenta los probables números cuánticos.

$$\psi(5; 1; +1; -1/2)$$

por lo cual su configuración electrónica termina en:



Entonces el átomo neutro del elemento “J” termina su configuración electrónica en $5p^3$.

$$_{Z}J : [Kr]\ \mathbf{5s^2}\ 4d^{10}\ \mathbf{5p^3}$$

PERÍODO : 5 - GRUPO : VA (15)

13. Se tiene los siguientes conjuntos de elementos químicos:

J = { Metales Alcalinos}

L = { Nitrogenoides}

¿Cuál es el conjunto "U", si está formado por el elemento de menor radio atómico de "J" y el de mayor electronegatividad de "L"?

A) U = {Li, P}
B) U = {H, N}
C) U = {Na, P}
D) U = {Li, N}
E) U = {Cs, Bi}

CLAVE : D

RESOLUCIÓN

Metales Alcalinos

Li
Na
K
Rb
Cs
Fr

Nitrogenoides

N
P
As
Sb
Bi
Mc

- De los metales alcalinos, el elemento cuyo átomo tiene el menor radio es litio, ya que es el átomo de mayor electronegatividad del grupo IA.
- De los nitrogenoides, el elemento cuyo átomo tiene la mayor electronegatividad es el nitrógeno.

14. Respecto al compuesto P_2O_5:

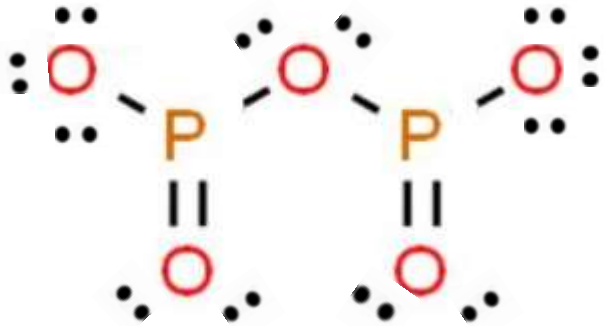
I. Presenta 4 enlaces covalentes normales.
II. Presenta dos enlaces covalentes dativos.
III. Presenta 8 enlaces sigma y 2 enlaces pi.

es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) Solo III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : D

RESOLUCIÓN



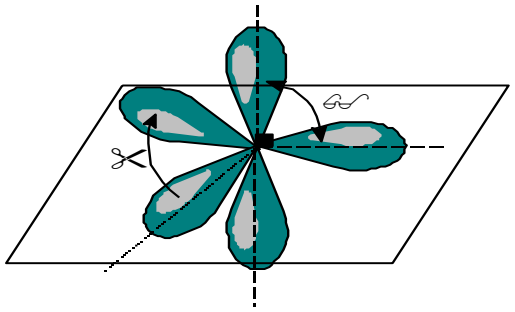
La molécula P_2O_5 presenta 4 enlaces covalentes normales, dos enlaces covalentes dativos, 6 enlaces sigma y dos enlaces pi.

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. FALSO

15. Respecto al siguiente orbital hibridizado:



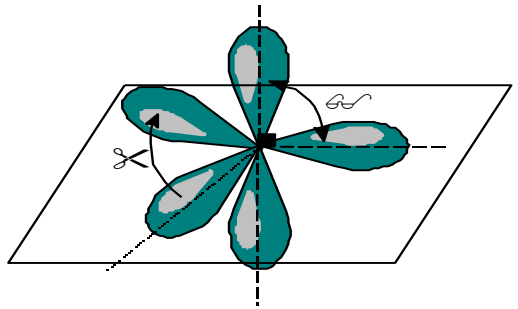
I. Se forma por la mezcla de un orbital "s", tres orbitales "p" y dos orbitales "d".
II. El ángulo alfa es de 120°.
III. Su geometría molecular es piramidal triangular.

es(son) incorrecta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I, II
E) I, II y III

CLAVE : C

RESOLUCIÓN



I. El orbital es del tipo sp^3d, que resulta de la mezcla de 1 orbital "s", tres orbitales "p" y un orbital "d".

II. $\measuredangle\alpha = 120°$

III. El orbital híbrido tiene una geometría bipiramidal triangular.

I. FALSO.

II. VERDADERO

III. FALSO

16. Respecto a la geometría molecular:

I. La molécula C_2H_2 es lineal.

II. La molécula $XeCl_2$ es lineal.

III. La molécula SF_6 es octaédrica.

es(son) correcta(s):

A) Solo I

B) Solo II

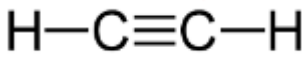
C) I y III

D) I y II

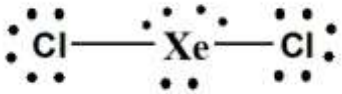
E) I, II y III

CLAVE : E

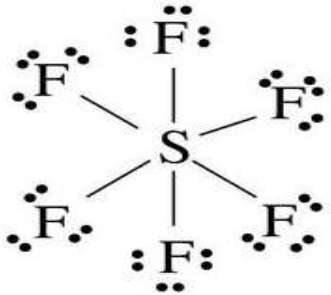
RESOLUCIÓN



GEOMETRÍA MOLECULAR LINEAL



GEOMETRÍA MOLECULAR LINEAL



GEOMETRÍA MOLECULAR OCTAÉDRICA

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. VERDADERO

17. Respecto a la molécula de C_2H_4:

I. En cada átomo de carbono han quedado dos orbitales "p" sin hibridizar.

II. Los átomos de carbono tienen hibridización sp^2.

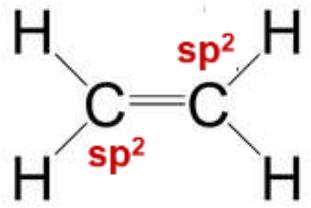
III. Existen 6 orbitales híbridos sp^2.

es(son) incorrecta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : A

RESOLUCIÓN



Cada átomo de carbono tiene hibridización sp^2, la cual proviene de la mezcla de 1 orbital “s” y dos orbitales del tipo “p”, por lo cual cada átomo de carbono tiene 1 orbital de tipo “p” sin hibridizar, como cada átomo de carbono tiene hibridización sp^2, se tiene 6 orbitales híbridos del tipo sp^2.

I. **FALSO**

II. **VERDADERO**

III. **VERDADERO**

18. En el sulfato de magnesio cuya fórmula es $MgSO_4$ en donde el átomo de azufre se enlaza con los átomos de oxígeno en su forma de mayor estabilidad:

I. Existen seis enlaces sigma y dos enlaces pi.

II. El ion sulfato estable tiene seis estructuras resonantes.

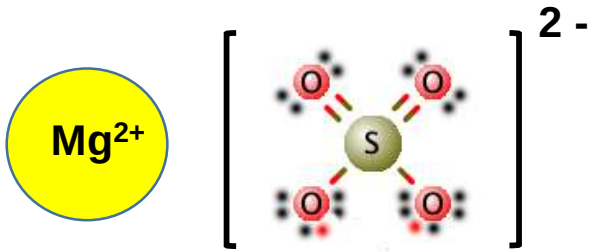
III. Existen 16 pares de electrones no compartidos.

es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) Solo III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : B

RESOLUCIÓN



I. El átomo de azufre tiene mayor estabilidad cuando forma octeto expandido, la unidad fórmula del sulfato de magnesio tiene 4 enlaces sigma y dos enlaces pi.

II. El ion sulfato estable tiene 6 estructuras resonantes.

III. La unidad fórmula del sulfato de magnesio tiene 10 pares de electrones no compartidos.

I. FALSO

II. VERDADERO

III. FALSO

19. Muchos compuestos importantes en la industria química derivan del etileno C_2H_6, uno de ellos es el metil metacrilato cuya estructura es:

$CH_2C(CH_3)COOCH_3$

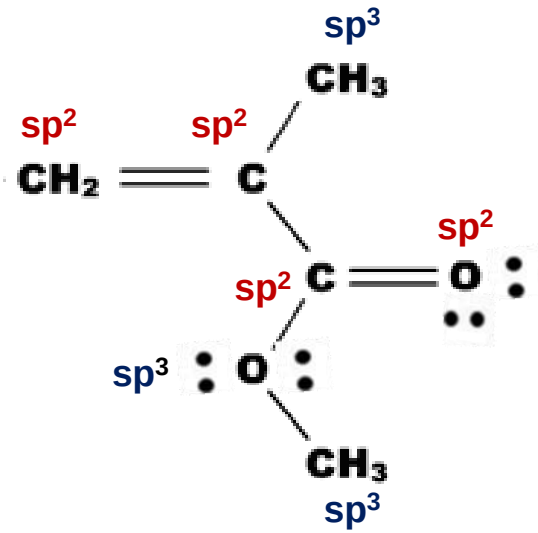
I. Se presenta hibridización sp^2 y sp^3 en los átomos de carbono.
II. Existen 12 orbitales híbridos sp^2
III. Uno de los átomos de oxígeno esta hibridizado en sp.

es(son) incorrecta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : A

RESOLUCIÓN



I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. FALSO

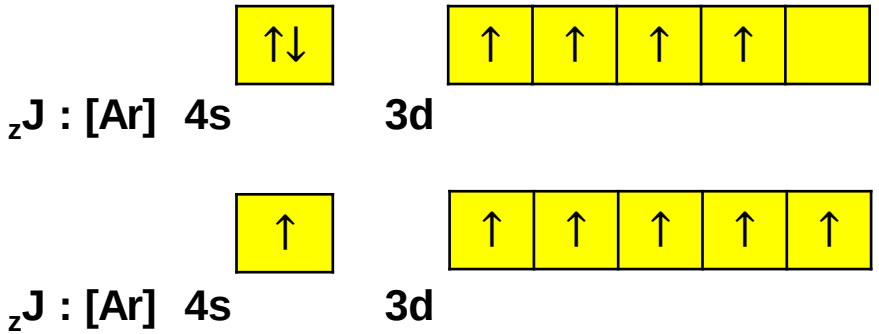
20. Determine el menor período y grupo al que pertenece el átomo de un elemento de transición. Si este átomo tiene el máximo paramagnetismo.

A) Periodo : 3 ; Grupo : VB
B) Período : 4 ; Grupo : VB
C) Periodo : 4 ; Grupo : VIB
D) Período : 3 ; Grupo : VA
E) Periodo : 5 ; Grupo : VIA

CLAVE : C

RESOLUCIÓN

- Menor período : 4
- Máximo paramagnetismo de un átomo del elemento de transición es cuando el átomo tiene 6 electrones desapareados, para ello el átomo tiene anomalía del d^4.



PERÍODO : 4 - GRUPO : VIB (6)

21. Respecto a la Tabla Periódica Actual:

I. Fue diseñada por A. Wermer, en base a la Ley de Moseley y la distribución electrónica de los átomos.

II. Considerando el último subnivel de la configuración electrónica de los átomos de los elementos se clasifican en cuatro bloques: s, p, d y f, lo cual permite ubicar un elemento en la Tabla Periódica.

III. Los grupos "A" están conformados por los elementos representativos, mientras que los grupos "B" están conformados por los elementos de transición.

es (son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) II y III
E) I, II y III

RESOLUCIÓN

I. Alfred Wermer diseña la Tabla Periódica Actual que es de la forma larga en base a la Ley Periódica establecida por Henry Moseley y la configuración electrónica de los átomos de un elemento químico.

II. La Tabla Periódica Actual considerando el último subnivel de energía de los átomos de un elemento químico se tienen 4 bloques: s, p, d y f.

III. Los grupos “A” de la Tabla Periódica Actual está constituida por los elementos representativos o principales y los grupos “B” están constituidos por los elementos de Transición y los elementos de Transición Interna.

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. FALSO

22. Respecto al enlace químico:

I. El N_2O_3 tiene en su estructura dos dobles enlaces.

II. El CO_2 presenta hibridización sp^2.

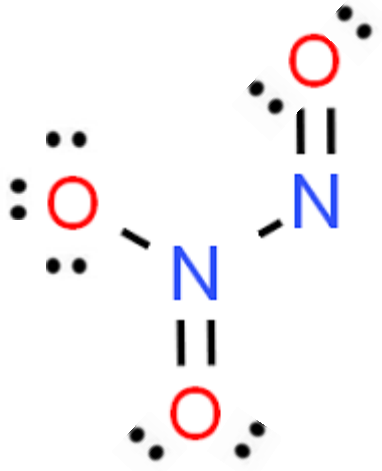
III. El enlace covalente es tanto más estable cuando mayor es el grado de superposición de las nubes electrónicas que están en interacción.

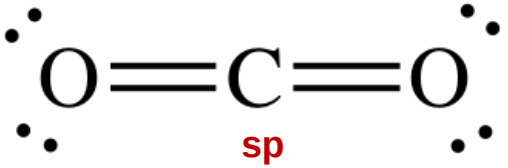
es(son) correcta(s):

A) Solo I
B) Solo II
C) I y III
D) I y II
E) I, II y III

CLAVE : E

RESOLUCIÓN





sp

sp^2 sp^2

Tiene dos dobles enlaces

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. VERDADERO

23. Respecto a las propiedades físicas y químicas de los elementos metálicos:

I. Son electropositivos, debido a que presentan facilidad para perder electrones.
II. Todos son maleables y dúctiles.
III. Son oxidantes.

es (son) incorrecta(s):

A) Solo I B) Solo II C) I y III
D) I y II E) I, II y III

RESOLUCIÓN:

I. VERDADERO

II. FALSO

III. FALSO

24. Respecto a las propiedades físicas y químicas de los elementos no metálicos:

I. A condiciones ambientales son sólidos y gaseosos a excepción del bromo que es líquido.
II. Sus puntos de fusión son más bajos que en los metales.
III. Los halógenos son los no metales más reactivos.

es (son) correcta(s):

A) Solo I B) Solo II C) I y III
D) II y III E) I, II y III

RESOLUCIÓN:

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. VERDADERO

25. Respecto a las propiedades de los compuestos covalentes:

I. Los compuestos covalentes poseen bajas temperaturas de ebullición y de fusión.

II. Este tipo de enlace también esta presente en compuestos iónicos.

III. Los compuestos covalentes en el estado líquido o fundido, conducen la corriente eléctrica.

es(son) correcta(s):

A) Solo I B) Solo II C) Solo III

D) I y II E) I, II y III

RESOLUCIÓN:

I. VERDADERO

II. VERDADERO

III. FALSO

CLAVE : D

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN